

எரிமலைகள்

.....

ஐசக் அஸிமோவ்



தமிழில்

.....

ஹேமா பிரபா

முன்னுரை

எரிமலை - ஒரு அடக்கப்பட்ட கோளின் எழுச்சி

பில்லியன் கணக்கான வருடங்களாக, நமது கோள் எரிமலை மூலமாக நீராவியை வெளியேற்றி, கொஞ்சம் கொஞ்சமாக குளிர்ந்து வருகின்றது. எரிமலை ஏன் வெடிக்கிறதென்று நாம் இன்று அறிவோம். ஆனால் எப்பொழுது வெடிக்கும் என்று அறியோம். செவ்வாயிலும் வெள்ளியிலும் உள்ள எரிமலைகளைப் போல் அல்லாமல், நம் பூமியின் எரிமலைகளுக்கு இன்னும் பில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகள் ஆயுள் மிச்சம் உள்ளது. இன்னும் அவற்றைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவும் ஏராளமாக மிச்சம் இருக்கிறது.

1. தீராவில் நடந்த வெடிப்பு

ஐரோப்பாவில் முதன்முதலில் நாகரிகம் தோன்றியது அதன் ஈஜீயன் தீவுகளில் தான். இது கிரீஸ் மற்றும் டர்கி நாடுகளுக்கு இடையில் உள்ளது.

இத்தீவுகளில் மிகப் பெரியது க்ரீட். ரோட் தீவும் டிலவேர் தீவும் சேர்த்தாற்போன்ற அளவில் 3189 சதுர மைல் கொண்ட தீவு இது. கி.மு.3000 ஆண்டிலேயே க்ரீட் நாகரிகம் உலோகங்கள் பயன்படுத்தத் தொடங்கி ஒரு முக்கிய கலாச்சாரமாக உருவெடுக்கத் தொடங்கியது.

க்ரீட் தன் அண்டை பிரதேசங்களில் இருந்து பெற்ற பல கலாச்சாரகலப்பு உடையது. அதன் அண்டை பிரதேசங்களில் ஒன்று எகிப்து, நானூறு மைல் தொலைவில் உள்ளது. லெபனன், சிரியா, ஈராக் போன்றவையும் இதன் அண்டை நாடுகளாகும். இவை க்ரீட் நாகரிகத்தினும் தொன்மையானவை என்றாலும் இவையெல்லாம் நிலப்பகுதியில், கண்டத்தில் தோன்றியவை. க்ரீட் தான் தீவில் தோன்றிய முதல் நாகரிகம். க்ரீட் கடலைச் சார்ந்திருப்பதால், முதன்முதலில் கடற்படை தோற்றுவித்தது. அதன் கப்பல்கள் தீவை

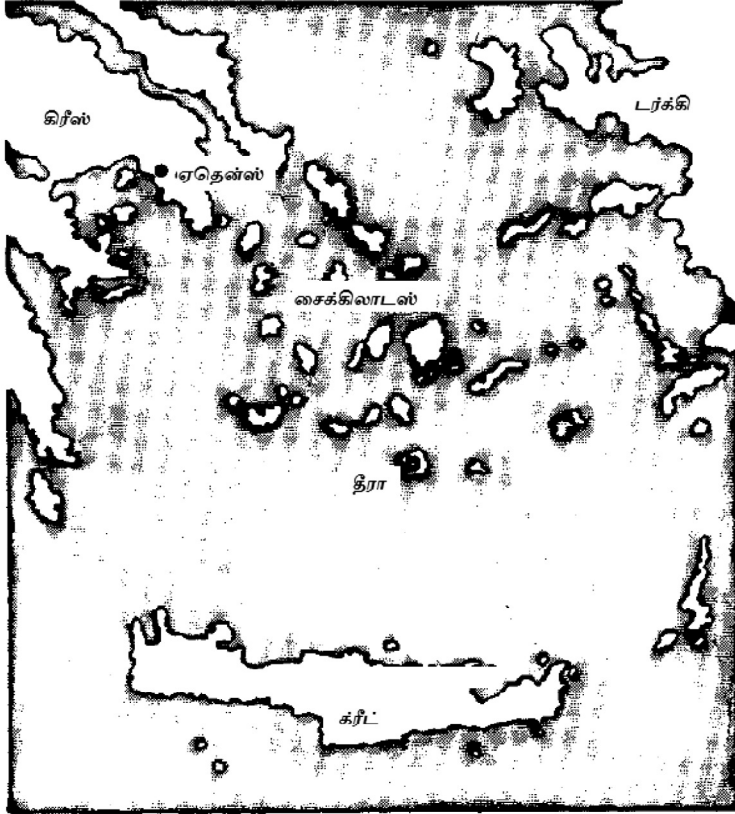


கிரீட்டிலிருந்து கிடைத்த ஒரு அலங்காரப்பொருளின் எஞ்சியத் துண்டு

நாம் எவ்வாறு எரிமலைகளைக் கண்டுபிடித்தோம்?

மற்றவர்கள் படையெடுத்து முற்றுகையிடுவதிலிருந்து காத்தது. இதனால் க்ரீட் மக்கள் நிம்மதியாகவும் அமைதியுடனும் வாழ்ந்து வந்தனர். அவர்கள் ஏராளமான மாடமாளிகைகள் கட்டினர்; ரசனையுடன் கலைகள் தோற்றுவித்தனர்; தடகள விளையாட்டுகள் உருவாக்கினர்.

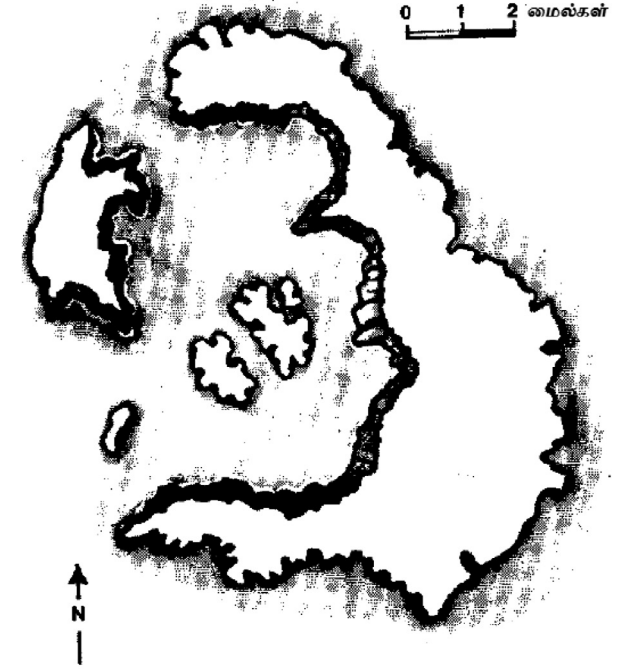
கிரீட்ட கப்பல்கள் சுற்றியுள்ள நாடுகளுடன் வாணிபத்திலும் ஈடுபட்டன. வாணிபத்துடன் சேர்த்து, அதன் கலாச்சாரத்தையும் பிற ஐரோப்பிய தேசங்களுக்கு எடுத்துச் சென்றது.



ஈஜியன் கடல்

நாம் எவ்வாறு எரிமலைகளைக் கண்டுபிடித்தோம்?

க்ரீடிலிருந்து வடக்கே நூறு மைல் தொலைவில் சைக்லடஸ் தீவுக் கூட்டம் உள்ளது. இத்தீவுக் கூட்டத்தின் தெற்கில் உள்ள தீவு தீரா. தீரா ஒரு வளமான, செல்வ செழிப்புடன் கூடிய தீவாக ஐநூறு ஆண்டுகளுக்கு நீடித்தது.



இன்றைய தீரா

தீராவின் தற்போதைய வரைபடத்தை பார்த்தால் அது ஒரு பாதி வட்டம் போல் வடிவமைந்து இருப்பதைக் காணலாம். பாதி வட்டத்தின் வாய்ப் பகுதிக்குள் இரு குட்டித் தீவுகள் இருக்கும். கொஞ்சம் உற்று கவனித்தால், தீரா ஒரு காலத்தில் ஒரு முழு வட்டத் தீவாக இருந்திருக்க வேண்டும் எனத் தோன்றும். எப்படியோ கடல் புகுந்து இவ்வாறு சிதைந்து போனதோ எனவும் தோன்றும்.

நடுவில் உள்ள இரு குட்டித் தீவுகளும் சதா நேரமும் புகைந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

1966ல் தொடங்கி விஞ்ஞானிகள் தீராவின் சில தளங்களில் அகழ்வாராய்ந்தபோது ஒரு பயங்கர வெடிப்பு நடந்ததற்கான தடயங்கள் கிடைத்தன.

இது கி.மு.1500 ல் நடந்திருக்க வேண்டும். உண்மையில், தீரா ஒட்டுமொத்தமும் அக்காலத்தில் ஒரு மாபெரும் மலையாக இருந்திருக்க வேண்டும். அதன் மேற்பகுதி வட்டமாக இருந்ததால் மொத்த தீவும் வட்டமாக இருந்திருக்க வேண்டும்.

ஆனால் அது ஒரு சாதாரண மலை அன்று. அதன் உள்ளே, எக்கச்சக்க உஷ்ணம் காணப்படுகிறது. இம்மாதிரி மலைகளில், சூடு அதீதமாய் அதிகரிக்கும்போது, ஆழத்தில், உள்ளிருக்கும் பாறையே உருகி விடும். இது மென்மேலும் உருகும்போது, அதன் மட்டம் அதிகரித்து



கிரீட்டின் சுவர்ச் சித்திரம்

சமப்பரப்பிற்கு வரும். இறுதியில், இந்த உஷ்ணம் மலையில் ஒரு துளை ஏற்படுத்தும் வண்ணம் உருக்கி, அந்தத் துளை வழியாக அத்தனை உருகிய பாறையும் கடும் வெப்பத்துடன் பீறிக்கொண்டு வெளியேறும்.

இந்த உருகிய பாறையின் பெயர் எரிகுழம்பு அல்லது லாவா என அழைக்கப்படுகிறது. எரிகுழம்பு பொங்குவது மிகவும் அபாயகரமானது. மலைச்சரிவிலோ அல்லது அடிவாரத்திலோ நகரங்களும் குடியிருப்புகளும் இருந்தால், அவையனைத்தும் அழிந்து நாசமாகும்.

சில நேரங்களில், எரிகுழம்பு பொங்கி வழிவதோடு இன்னும் ஒரு விபரீதமும் நடக்கலாம். மலைக்குள் தண்ணீர் கசிவு இருந்தால், வெப்பத்தால் இந்த நீர் ஆவியாகிப் பெருகி, அழுத்தம் உண்டாகி, மலை வெடித்துச் சிதறக்கூடும். இதனால் பெரும்பாறைகள் உயரே வீசி எறியப்படும். வாயு மற்றும் புகை மூட்டங்கள் வெகு உயரத்திற்கு வீசிப் பறக்கும். தீப்பிழம்புகள் எழுந்து குழம்பு பெருக்கெடுத்தோடும்.

சில வகை மலைகள் சதா நேரமும் புகைந்து கொண்டேயும் வெப்பம் மூண்டு கொண்டும் மட்டுமே இருக்கும். இதற்கு மிஞ்சி மோசமானாலும், குழம்பு பொங்கும். இதற்கு மேல் இவ்வகை மலைகளில் வெடிக்கும் ஆபத்து இல்லை. இவ்வாறு அவ்வப்பொழுது பொங்கி வழிந்தோடிக் கொண்டிருக்கும் வரையில், மலைகள் வெடிக்காது. மேலும், எச்சரிக்கை அறிகுறிகள் தந்துகொண்டே இருப்பதால், மக்களும் பயந்து விலகியே இருப்பார்கள்.

வேறு சில வகை மலைகளும் இருக்கின்றன. அவை நூற்றாண்டு காலங்களாக அடங்கி அமைதியாகவே இருக்கும். அவை எரிகுழம்பு கக்கிய மலை என்ற நினைவே மக்களுக்கு முற்றிலும் அகன்று போய்

தீராவின் அழிவு



எரிகுழம்பின் சீற்றம்



எரிகுழம்பு தணிந்து கடல் நீர் புகுந்து வெடித்தல்



உருக்குலைந்த தீவு

வழக்கமான மலையைப் போல நினைக்கத் தொடங்கி விடுவர். மேலும் பழைய எரிகுழம்பு ஓடியதால் மண் நல்ல வளம்பெற்று இருக்கும். அதனால் செடிகள் வளர்ந்து மலைச்சரிவு முழுதும் பச்சையும் பசுமையுமாய் காட்சியளிக்கும். பயிர் செழித்து வளர்வதால் மக்கள் விவசாயம் பார்த்து குடிபுகுவர். விரைவில் ஒரு மொத்த நகரமே உருவாகிவிடும்.

பின்னர், திடீரென ஒரு நாள், மலையில் வெப்பம் மூளத் துவங்கும். நூற்றாண்டுகாலமாக குளிர்ந்து கிடக்கும் பாறைகளுக்கு அடியில் ஆவி கிளம்ப ஆரம்பிக்கும். இந்த ஆவி வெளிவர முடியாமல் சிக்கிக் கிடப்பதால், அழுத்தம் ஏறத்தொடங்கும். அழுத்தம் ஏறி - இன்னும் ஏறி - இன்னமும் ஏறி - இத்தனை காலமாக குளிர்ந்து இறுகிப் போகாமல், மென்மையான குழம்பாகவே இருந்திருந்தால், ஏறியிருக்கவே இருக்காத அத்தனை அழுத்தமும் ஏறி - கடைசியில் - ஒரு மகத்தான வெடிப்பில் முடிகிறது.

கி.மு.1500ல் தீரா மலை வெடித்தது. அது ஒங்கி வெடித்து பெரும் பாறைகள், தூசு, சாம்பல் சிதறி விழுந்து ஒரு பெரு மேகமூட்டமாக கட்டி நின்றது. மலை நின்றிருந்த இடத்தில ஒரு பெரும்பள்ளமே மிஞ்சியது. கடல்நீர் இப்பள்ளத்திற்குள் புகுந்து, வட்டமாக இருந்த தீவை, கீறல் விழுந்த வளையம் போன்ற தீவாய் மாற்றியது.

தீவில் இருந்த அத்தனைபேரும் மாண்டு போயினர்.

கடலின் அடி தரைப்பகுதி அதிர்ந்து ஒரு சுனாமிப்பேரலையை எழுப்பியது. க்ரீட்டையும் சுனாமிப் பேரலை தாக்கியது. அதன் தலைநகரம் பெரும் சேதமடைந்து மொத்தத் தீவும் நாசமானது.

க்ரீட் மக்கள் இந்த பயங்கர நாசத்திலிருந்து மீள முயன்றும் நடக்கவில்லை. வலுவற்றுப் போன க்ரீட்டை அடுத்த



பிளேட்டோ

ஐம்பதே வருடங்களில், கிரீஸ் நாட்டினர் படையெடுத்து வென்று, நகரங்களை எரித்து, அந்நாகரிகத்தை துவம்சம் செய்தனர். தீராவில் மட்டும் மலை வெடிக்காவிடில் இவையெதுவுமே நடந்திருக்காது.

பிற்காலத்திய கிரேக்கர்களுக்கு இந்த வெடிப்பைப் பற்றிய தெளிவான நினைவு இல்லை.

கி.மு.370களில் கிரேக்க தத்துவவாதி பிளேட்டோ ஒரே இரவில் பூகம்பத்தால் அழிந்து கடல் கொண்ட ஒரு அழகிய நகரத்தைப் பற்றி எழுதினார்.

அது அவரின் நினைவில் இருந்த தீராவின் கதையாக இருக்கலாம்.

2. எரிமலையைப் பற்றிய பழங்கருத்துகள்

இது தீரா மலைக்கு மட்டுமே உரிய தனிப்பட்ட கதையன்று.

சிசிலித் தீவின் வடக்கேயுள்ளது லிபாரி தீவுக்கூட்டம். இத்தீவுக் கூட்டம் இம்மாதிரி எரிமலைகளால் ஆனவையே. இதில் உள்ள வல்கனோ என்ற பெயர் கொண்ட மலை எப்பொழுதும் தீப்பிழம்பால் ஒளிர்ந்து கொண்டும், புகைந்து கொண்டும் இருக்கும். மற்ற எரிமலைகளில் உள்ளதைப் போன்றே இதன் மலை முகடு குழிந்து இருக்கும். சில நேரங்களில் குழம்பு இந்த வாய்ப்பகுதி வரை வந்து வழிந்தோடும். கடைசியாக இந்த மலை 1890ல் கிளர்ந்தது.



லிபாரி தீவுகளிலுள்ள எரிமலை

பண்டைய இத்தாலிய மக்களுக்கும், முற்கால ரோமானியர்களுக்கும் இந்த தீவின் மேல் ஒரு இனம் புரியாத ஈர்ப்பு இருந்தது. பொதுவாகவே புராணங்களில் அக்னி கடவுளுக்கு தனி இடம் உண்டு. பண்டைய இத்தாலியர்களின் அக்னி கடவுளுக்கு வல்கன் என்று பெயர். தீவின் பெயரிலிருந்து கடவுளுக்கு இந்த பெயர் ஏற்பட்டதா, அல்லது, கடவுளின் பெயரிலிருந்து தீவிற்கு பெயர் வந்ததா என்பது இன்னமும் ஒரு புதிரே.

பின்னர் வந்த காலங்களில், வல்கன், கிரேக்க கடவுள் ஹபெஸ்டாஸை ஒத்து இருப்பதை கண்டனர். ஹபெஸ்டாஸ், உலோகங்களை உருக்கி பொருள் செய்யும் கொல்லன் பட்டறையின் தெய்வம் ஆவார். வல்கன், ஹபெஸ்டாஸ் இருவருமே கொல்லன் போன்ற உருவத்தாலேயே சித்தரிக்கப்படுவர்; எரியும் நெருப்புடன் வேலை செய்து பொன், வெள்ளி, தாமிரம், பித்தளை, இரும்பு ஆகியவற்றால் ஆன அழகான நகைகளும், ஆயுதங்களும் வார்ப்பது போன்று உருவகிக்கப்பட்டனர்.

கடவுளும் அவர் பட்டறையும், வல்கன் போன்ற அனலுக்கும் மலைகளுக்குள் அமைந்திருக்கும் என்றே பாவித்து வந்தனர். அவர் வேலை பார்க்கும் பொழுது அனலும் புகையும் வெளியேறுவதாக நினைத்தனர். எப்பொழுதெல்லாம் அவர் வேலையில் உற்சாகமாக தன்னிலை மறந்து ஈடுபடுகிறாரோ, அப்போதெல்லாம் பட்டறையில் நிலைமை கைமீறிச் சென்று பாறை உருகி வெளியே வழிந்ததாகக் கூறினர்.

பிற்காலத்தில், வல்கன் என்ற பெயரே, எல்லா எரிமலைகளையும் குறிக்கும் வல்கனோ என்ற பொதுப்பெயரானது.

மனிதனுக்கு அப்பாற்பட்ட சக்திகள் எரிமலைகளுக்குள் குடிகொண்டிருந்ததாக மக்கள் நினைத்ததில் வியப்பேதும் இல்லை. ஏனெனில், எரிமலைக் கிளர்ச்சியின்போது வெளிப்படும் அனலும், எரிசூழும்பும், நிலநடுக்கமும் ஒரு மிகபிரம்மாண்ட சக்தியால் மட்டுமே உண்டாக்க முடியும்.

பண்டைய இஸ்ரவேலர்கள் கூட, எரிமலைகளைக் கண்டு பிரமித்தனர். இது பைபிளில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது, இஸ்ரவேலர்கள் எகிப்தை விட்டு கிளம்பி மவுண்ட் சினாய்க்கு வந்தனர். இங்குதான், மொசெஸ் கடவுளிடம் இருந்து விதியைப் பெற்றான். “.....மூன்றாவது நாளில் அங்கே முழுவதும் பேரிடியும் மின்னலும், மலைக்கு மேலே ஒரு அடர்ந்த மேகமும்.....மவுண்ட் சினாய் முழுதும் புகை மண்டலமாய்க் காட்சியளித்தது.....பின் மலை மொத்தமும் ஓங்கி அதிர்ந்தது....”

பைபிள் குறிப்பில் இருந்து மவுண்ட் சினாயின் இருப்பிடத்தை புரிந்து கொள்ள முடியாதபோதும் அது ஒரு எரிமலையாய் இருக்கவேண்டும் என ஊகிக்க முடிகிறது. முற்கால இஸ்ரவேலர்கள் தேவனின் மாட்சி அம்மலையில் பொருந்தியுள்ளதாக நம்பினர்.

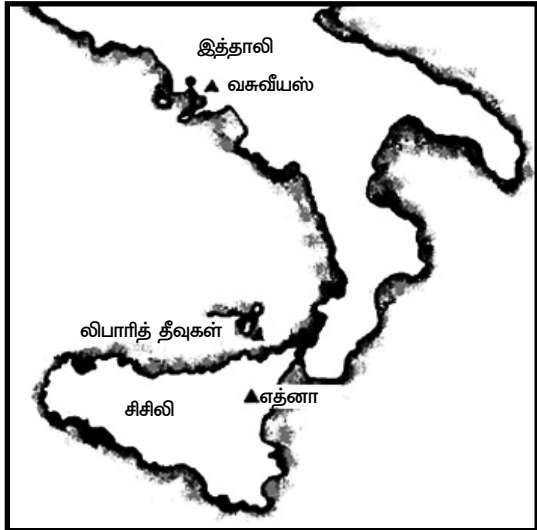
இவை கருணையின் வடிவான இறைசக்தியின் ஆட்டுவித்தல் என்று சிலர் நம்பியதைப் போலவே, வேறு சிலர் கொடூரமான தீய சக்திகளின் வேலையிது என்றும் நம்பினார்.

கிரேக்கர்கள் அறிந்ததிலேயே மிகவும் உயர்ந்த, ஆக்கத்துடன் விளங்கிய எரிமலை சிசிலியிலிருந்த எத்னா.

மக்கள் தங்கள் கற்பனைக் கதைகள் மூலம் எத்னாவின் சீற்றத்திற்கு விளக்கம் தந்தனர். ஜீயஸ் மற்றும் பிற

கடவுள்களின் எதிரி ராட்சத பூதங்கள் எத்னா மலையில் வாழ்ந்து வந்தன. அதில் ஒன்று என்செலடஸ் என்னும் அரக்கன்; அவனே அனைவரிலும் பெரியவன், மூர்க்கமானவன். தேவி அதீனா அவன் மேல் பெரிய பாறையை வீசி எறிந்தாள். அந்தப் பாறை கீழே விழுந்து தட்டையானது. அதுவே சிசிலி தீவு. சிசிலி தீவின் அடியில் அவன் புதைந்து சிக்கி கொண்டான். அவன் புதைந்து கிடக்கும் அந்த இடமே எத்னா மலை ஆகும். சிரஞ் சீவியான அவன் மலைக்கு அடியில் சாகாமல் உயிருடனே இருந்தான். அவன் உறுமும் போதெல்லாம் மலை பொருமியது; அவன் தப்ப முயன்று சீற்றத்துடன் அசைந்த போதெல்லாம், எரிகுழம்பு வழிந்து, நிலநடுக்கம் பூமியை அதிரச் செய்தன.

இந்த கட்டுக்கதைகளில் நம்பிக்கையில்லாத பகுத்தறிவாளர்கள் எரிமலைகளில் நடப்பது என்னவென்று ஆராய்ந்தனர்.



எத்னா மலை

தத்துவவாதி அரிஸ்டாட்டில் (கி.மு.384-322) சில காற்று மண்டலம் பூமிக்கடியில் சிக்கிக்கொண்டு இருக்கலாம் என நினைத்தார். அவை மிகுந்த வெப்பமாகவும், வெளியேற வழி தேடிக் கொண்டும் இருக்கும். சில வேளைகளில் சீறிக் கொண்டு இடம் விட்டு இடம் பெயரும்போது, நில அதிர்வுகளை உருவாக்குவதுடன், அதன் வெப்பத்தையும் எரிகுழம்பாக வெளியேற்றுகிறது.

கிரேக்க புவியியலாளர் ஸ்ட்ரேபோ (கி.மு.63 - கி.பி.19) அரிஸ்டாடிலின் கருத்தை வழிமொழிந்தார். நிலத்துக்கடியில் வீசிக் கொண்டிருக்கும் வெப்பக் காற்றின் வெப்பத்தை வெளியேற்ற உதவும் வால்வுகளைப் போன்று எரிமலைகள் செயல்படுகின்றன என்று கூறினார். இம்மலைகள் மட்டும் இல்லையெனில் இக்காற்றின் சீற்றம் ஒட்டுமொத்த பூமியையும் சேதப்படுத்திவிடும்.

நிலப்பரப்புக்கடியில் எப்படி காற்று சேர முடியும்? காற்றோ இல்லையோ, வெப்பமான ஏதோ ஒன்று நிலத்தின் அடியில் இருப்பது உறுதி. எதுவுமே இல்லாமல் போனால், எரிமலைகளைப் பற்றி விளக்க இயலாது.

எரிமலைகளைக் காணும் எவரும் மலைக்கு அடியில் உள்ள இடம் வெப்பத்தால் தகித்துக் கொண்டிருப்பதை உணரலாம். இதனால் கடவுளை எதிர்க்கும் எவரையும் தண்டிக்கும் நெருப்புக் குண்டம் பூமிக்கு அடியில் ஆங்காங்கு இருக்கிறது என்ற கருத்து வளர்ந்து வந்தது.

இறந்து போனவரின் ஆவிகள் அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்தின் பக்கத்தில் உள்ள ஹேடஸ் என்னும் நிழல் ராஜ்யத்தில் வாழ்ந்து வருவதாக கிரேக்கர்கள் எண்ணினர். பயந்து கொண்டே வாழ்ந்தாலும் கூட அங்கே யாரும் தண்டனையால் துன்புறுத்தப்படவில்லை. பூமிக்கு மிக அடியில் டார்ட்ரஸ் என்னும் இடத்தில் தான், பாவம் செய்தவர் சித்திரவதை செய்யப்பட்டனர்.

கிரேக்கர்களுக்கு ஹேடஸ் போன்று, இஸ்ரவேலர்களுக்கு ஷியோல் என்ற இடம் இருந்தது. அது பூமிக்கடியில் இருந்தது. அங்கே தான் இறந்து போன ஆவிகள் வசித்து வந்ததென நம்பினார். நாளடைவில், கிரேக்க கருத்தும்

இஸ்ரவேலர்கள் கருத்தும் ஒன்றுகலந்து, டார்ட்ரஸ் போன்றே ஷியோலும் துன்புறுத்தப்படும் இடம் என்று திரிக்கப்பட்டது. இதுவே இக்காலத்தில் நரகம் என்று மாறிவிட்டது.

புதிய ஏற்பாட்டின்படி, நரகம் ஒரு பெரிய எரிமலையின் உட்பகுதியைப் போன்று இருக்கும்.

எரிமலைகள் உருகிய பாறையை வெளியேற்றுவது போலவே கரிவளி, கந்தகம் எனப்பட வாயுக்களையும் வெளியேற்றுகிறது.

கந்தகம் இதனாலேயே எரிமலையுடன் தொடர்பு கொண்ட பெயராயிற்று. சோதோம் மற்றும் கொமோரா ஆகிய துஷ்ட நகரங்கள் அழிக்கப்பட்டதை பைபிளில் இவ்வாறு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது- “ தேவன் சோதோம் மற்றும் கொமோரா மீது கந்தகத்தையும் நெருப்பையும் பொழிந்தார்.”

அந்த நகரங்கள் எரிமலைக் கிளர்ந்ததால் நாசமானதையே இவ்வாறு குறிப்பிட்டிருக்கலாம்.

3. பெரும் எரிமலைச் சீற்றங்கள்

பண்டைய கிரேக்கர்களும் ரோமானியர்களும் எரிமலையின் விபரீதங்களைப் புரிந்து கொள்ளவில்லை. மவுண்ட் எத்னா, வல்கன் போன்ற மலைகள் புகைந்து கொண்டே இருப்பதால் அவை கண்காணிக்கப்பட வேண்டும் என்று மட்டுமே அறிந்திருந்தனர். இந்த மலைகள் வெடித்தால், ஒரு நொடிப் பொழுதில் ஒட்டுமொத்த நகரமும் சுவடின்றி அழிந்து விடும் என்று அவர்கள் அறியவில்லை.

தீராவின் நிலைமையை மறந்து விட்டனர். தீராவைப் பற்றிய குறிப்புகளும் நிலநடுக்கம் என்று கூறியதேயொழிய எரிமலையைப் பற்றி எதுவும் கூறவில்லை.

ரோமானிய சாம்ராஜ்யத்தின் ஆரம்ப காலத்தில் தான், எரிமலை கிளர்ச்சியின் விபரீதத்தை விளக்கும் ஒரு நடுங்க வைக்கும் சான்று கிடைத்தது.

கிழக்கு இத்தாலியிலிருந்து பதினைந்து மைல் தொலைவில் வசுவீயஸ் மலை இருந்தது. ஒரு மைல் உயரத்திற்கு சற்றே குறைவாக இருந்த அந்த மலை ஒரு மிகச்சாதாரணமான மலை தான்.

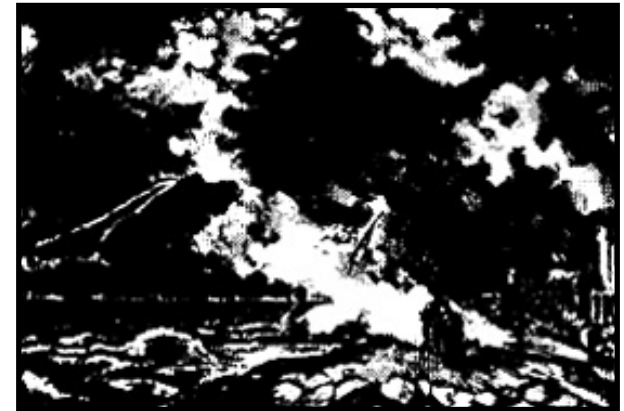
புகையோ சாம்பலோ, இம்மலையில் இருந்து முற்காலத்தில் எப்பொழுதும் வந்ததாக ரோமானியர்களிடம் எந்த சரித்திரத் தகவலும் இல்லை. அதன் மண் நல்ல வளமாக இருந்ததால், அம்மலையைச் சுற்றிலும் விவசாயம் செழித்து வளர்ந்தது. அதன் கிழக்குச் சரிவில் போம்பே, ஹர்குலெனீயம் என்ற இரு நகரங்கள் இருந்தன.

கி.பி.500ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட போம்பே ஏறத்தாழ அறுநூறு ஆண்டுகளாக செல்வசெழிப்புடன் இருந்து

வந்தது. வசதி படைத்தவர்கள் பலருக்கு அங்கே மாளிகைகள் இருந்தன.

வசுவீயஸ் அருகில் அவ்வப்போது நிலநடுக்கங்கள் தோன்றிய வண்ணம் இருக்கும். நீரோ மன்னனின் காலத்தில் ஒரு மிகக்கடுமையான நில நடுக்கம் வந்தது. அது இந்த ரோம நகரங்களை மிகவும் ஆட்டிப்படைத்து விட்டது. எனினும் மக்கள் சேதாரத்தை சரிசெய்து விட்டு விரைவில் நடைமுறைக்குத் திரும்பினர்.

கி.பி.79ல் மேலும் பல லேசான நிலநடுக்கங்கள் வந்தன. பிறகு, ஆகஸ்ட் 24ல் வசுவீயஸ் வெடித்துச் சிதறியது. சாம்பல் மூட்டம், புகை, நீராவி, திணறடிக்கும் வாயுக்கள் மொத்த மலையையும் சூழ்ந்து கப்பிக் கிடந்தன. போம்பே ஹர்குலெனீயம் நகரங்களை நோக்கி எரிசூழம்பு பெருக்கெடுத்து ஓடியது. விபரீதம் புரியாத மக்கள், மலை சிறைத் தொடங்கியபோதே தப்பித்துச் செல்லாமல், வேடிக்கை பார்த்துக்கொண்டிருந்தனர். காலம் கடந்த பின், நகரை வெளியேற முயன்று பலனின்றி கிட்டத்தட்ட இருபதாயிரம் பேர் பலியாயினர்.



வசுவீயஸ் மலைச்சீற்றம்

அவ்வாறு இறந்தவர்களுள் ஒருவர் பெயர்பெற்ற எழுத்தாளர் ப்லீனீ (கி.பி. 23-79) சம்பவம் நடந்த போது அவர் அருகில் கப்பலில் இருந்தார். வசவீயஸ் புகைந்து சேறத் தொடங்கிய போது, கரையில் நின்று கொண்டு வேடிக்கை பார்க்க ஆரம்பித்தார். புகையில் சிக்கி பரிதாபமாக உயிரிழந்தார். இந்தத் தகவல் ப்லீனீயின் உறவினர், இளைய ப்லீனீயால் (கி.பி. 62-113) குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



எஞ்சிய போம்பே

அதற்குப் பின் வசவீயஸ் முழுவதுமாக தணியவே இல்லை. சில நூற்றாண்டுகள் அடங்கி இருப்பது போல் இருக்கும், பின் மீண்டும் சீற்றம் கொள்ளும். அதுபோல 1631ல் ஒரு கடுமையான சீற்றம் கொண்டு நான்காயிரம் பேரை பலி கொண்டது. கி.பி.79ற்குப் பின் வந்த மிக மோசமான அழிவு இதுவே. அதற்குப் பின்னரெல்லாம் ஒரு பத்து வருடகாலம் கூட அமைதியாக நிலைத்திருப்பது அரிதாகிப்போனது.

1707ல் மக்கள் மண்ணுக்கும் சாம்பலுக்கும் அடியில் புதைந்து கிடந்த போம்பே நகரத்தை தோண்டி ஆராய்ச்சி செய்யத் தொடங்கினர். ஹர்குலெனீயம் குளிர்ந்து இறுகிய எரிசுழம்பால் மிக ஆழத்தில் மூடப்பட்டிருந்தது.

அதனால் அதைத் தோண்டுவது எளிதில்லை. வெளிவந்த போம்பேயின் எச்சங்கள் முற்கால ரோம சாம்ராஜ்யத்தில் மக்கள் வாழ்க்கை முறை பற்றி வரலாற்று ஆர்வலர்களுக்கு ஏராளமான தகவல் அளித்தது. இவ்வளவு தகவல் வேறு வழியின் வாயிலாகப் பெற முடியுமா என்பது சந்தேகமே.

போம்பேயின் இடிபாடுகள் ஒரு பிரபலமான சுற்றுலாத் தலமாகும். 1979ல், வசவீயஸ் சீற்றத்தின் பத்தொன்பதாவது நூற்றாண்டு நிறைவையொட்டி அங்கு தோண்டி எடுக்கப்பட்ட பொருட்களில் சில நியூயார்க்கில் காட்சிக்கு வைக்கப்பட்டது.

தற்பொழுது ஐரோப்பா கண்டத்தில் ஆக்கத்தில் உள்ள ஒரே எரிமலை வசவீயசே. சிசிலித் தீவில் உள்ள எத்னா இதைவிட பெரியது; அபாயகரமானது. சீறிக் கொண்டே இருக்கும் எத்னா 1669ல் வெடித்த பொழுது பதினான்கு நகரங்களையும் இருபதாயிரம் பேரையும் கொன்றது.

எத்னாவினால் இதுவரை ஏற்பட்ட மொத்த பலி எண்ணிக்கை மில்லியன் மக்களையும் தாண்டிவிடும். ஆனால் எத்னா ஒரு எரிமலை என்பது உலகறிந்த ஒன்று. அனைவரும் அதனிடம் எச்சரிக்கையாகவே இருந்து வருகின்றனர். மாறாக, வசவீயஸின் கதையோ, எல்லோரையும் திடுக்கிடச் செய்தது. இதனாலேயே போம்பே மற்றும் ஹர்குலெனீயம் நாசமான கதை மிகப் பிரபலமானது. காலம் செல்லச் செல்லவே, ஐரோப்பியர்கள் உலகின் மற்ற ஆபத்தான எரிமலைகளைப் பற்றியும் அறிந்து கொண்டனர்.

உதாரணம், ஐஸ்லாந்து. அது ஸ்காட்லாந்தில் இருந்து ஐநூறு மைல் தொலைவில் உள்ளது. இந்தக் குளிர் பிரதேசமானது, பெரும்பகுதி பனியால் போர்த்தப்பட்டாலும் முழுக்க முழுக்க எரிமலைகள் கொண்டுள்ளது.



ஐஸ்லாந்தில் உள்ள எரிமலை

லகீ மத்திய-கிழக்கு ஐஸ்லாந்தில் உள்ள ஒரு எரிமலை. 1783ல், இது சிறத் துவங்கியது. இரண்டு வருடங்களாகத் தொடர்ந்து அதன் வாயிலிருந்து எரிசுழம்பு பொங்கி வழிந்து கொண்டே இருந்து இறுதியில் 220 சதுர மைல்களுக்குப் பரந்துவிட்டது.

எரிசுழம்பினால் பெரிதாக எந்த அழிவும் ஏற்படவில்லை. சுற்றி மக்கள் தொகையும் பெரிதாக இல்லை. ஆனால் அது உமிழ்ந்து கொண்டே இருந்த சாம்பலும் சல்பர் டைஆக்சைட் புகையும் பரந்து விரிந்து தீவு முழுதும் தூவி, ஸ்காட்லாந்தையும் வந்து சேர்ந்தது.

காற்றில் இருந்த சாம்பல் வானத்தை இருட்டடித்ததால், சூரிய ஒளியின்றி பயிர்கள் காய்ந்தன. சல்பர் டைஆக்சைட் புகையால் பெரும்பான்மை வளர்ப்புப்பிராணிகள் மடிந்தன. இக்காரணங்களால், அங்கு வாழ்ந்து வந்த பத்தாயிரம் மக்கள் பட்டினியாலும், நோயாலும் மாண்டனர்.

இந்தோனேசியா தீவுகளில் இன்னும் கொடிய எரிமலை சீற்றங்கள் நிகழ்ந்திருக்கின்றன. அதில் ஒரு தீவான சும்பவாவில் டம்போரா மலை உள்ளது. பதிமூன்றாயிரம் அடி உயர இந்த எரிமலை 1815ல் வெடித்தது. இதுவே தீராவிற்சுப் பின் அடுத்த உலகின் கொடுமான வெடிப்பாகும்.

மலையின் நான்காயிரம் அடி உயர அளவிலான மேற்பகுதித் துண்டு மொத்தமும் வீசி எறியப்பட்டது. பாறை மழை பொழிந்தது. இதில் பன்னிரண்டு ஆயிரம் மக்கள் இறந்தனர். விவசாய நிலமும், விலங்குகளும் அழிந்துபோனதால், மேலும் எண்பதாயிரம் மக்கள் பட்டினியால் இறந்தனர்.

மிகுதியான கற்களும் தாசு மண்டலமும் உயரே காற்றில் பல மாதங்களாக மிதந்தவண்ணம் இருந்தன. இவை தரைக்கு வந்து சேரும் சூரிய கதிரின் அளவைக் குறைத்ததால், பூமியின் வெப்பநிலை ஓரிரு வருடங்களுக்கு மிகவும் இறங்கி விட்டது.

உதாரணமாக, இங்கிலாந்தில் 1816-ஆம் ஆண்டு வழக்கத்திற்கு மாறாக கடுங்குளிரடித்தது. கோடை மாதங்களான ஜூலை, ஆகஸ்ட் உட்பட ஆண்டு முழுவதும் இந்நிலை நீடித்தது. அந்நேரத்தில் இங்கிலாந்து மக்கள், இந்நிலை உலகின் மறுபுறத்தில் வெடித்த ஒரு எரிமலையின் விளைவால் தான் என்று அறிந்திருக்கவில்லை.

இதையும்விட மோசமான ஒரு எரிமலை வெடிப்பு இந்தோனேசியாவின் க்ரக்கடோவா என்னும் சிறு தீவில் அறுபத்தெட்டு ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் நடந்தது.

தீராவைப் போல, இந்த மொத்தத் தீவும் ஒரு எரிமலையே. இரண்டு நூற்றாண்டுகளாக அடங்கி அமைதியாக

இருந்த இம்மலை 1883ல் வெடித்தது. டம்போரா மலை வீசிய அளவிற்கு பாறைகளையும் தூசையும் இம்மலை எறியாவிட்டாலும், விசிறி எறியப்பட்ட பாறைகள் மிகுந்த வலிவோடு தூக்கி எறியப்பட்டன. இந்த வெடிப்பு ஏற்படுத்திய ஒலி விண்ணைப் பிளக்கும் அளவிற்கு உரக்க இருந்தது. ஆயிரக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பாலும் கேட்க முடிந்தது.

இந்த வெடிப்பால் சுற்றிலும் இருந்த கடல் அதிர்ந்து, அருகில் இருந்த சுமத்ரா, ஜாவா கடற்கரைகளை சுனாமி தாக்கியது. 120 அடி உயர பேரலைகள் 163 கிராமங்களை அழித்து, நாற்பதாயிரம் மக்களைக் கொன்றது.

மேலே வளிமண்டலத்தில் நின்ற சாம்பல், டம்போரா மேகங்கள் போன்று கடுங்குளிரை உருவாக்காவிட்டாலும், கிட்டத்தட்ட மூன்று ஆண்டுகளுக்கு மேலேயே நின்றது. அந்தத் தூசினால் மூன்று ஆண்டுகளுக்கும் சூரியாஸ்தமங்கள் அழகிய சிவந்த நிறம் பெற்றிருந்தன.

தற்காலத்தில் நிகழ்ந்த மிகக் கொடிய எரிமலைச் சீற்றம் மார்டினீக் தீவின் பிலே மலையில் நிகழ்ந்தது. ஏப்ரல் 1902ல் இம்மலை பொரும ஆரம்பித்தபோது மிக லேசாகவே இருந்ததால், மக்கள் பயமின்றி, மலை அடிவாரத்தில் இருந்த நகரத்தை விலகிச் செல்லாமல் அங்கேயே இருந்தனர். அப்படியே எரிமலைக் குழம்பு மெல்ல வழிந்தாலும், மலையின் வடிவம் அதை நகருக்குள் விடாதவாறு அமைந்திருந்தது.

மே மாதம் 7ஆம் தேதி மலை வெடித்தது. பிலே மலை அன்று; நூறு மைல் தள்ளி இருந்த சூப்ரீயர் மலை. இரண்டாயிரம் மக்கள் இதில் உயிரிழந்தனர்.

இது ஒரு அவல நிகழ்ச்சியே ஆயினும் மார்டினீக் தீவு மக்கள் இப்பொழுது நிம்மதிப் பெருமூச்செறிந்தனர். பிலே மலையை அச்சுறுத்திக்கொண்டிருந்த அழுத்தம் சூப்ரீயர் மலை வெடிப்பின் மூலம் தளர்ந்து விட்டதாக எண்ணினர். பிலே மலை இப்பொழுது அடங்கி விடும் என்று எதிர்பார்த்தனர்.

ஆனால் பிலே மலை எல்லோரையும் முட்டாளாக்கியது. அடுத்த நாளே, மே 8, அன்று காலை பிலே மலை வெடித்துத் தள்ளியது. எரிமலைக் குழம்பு எதிர்பார்த்தவண்ணமே நகரத்திற்குள் வரவில்லை. ஆனால் செந்தனலாய்க் கொதிக்கும் வாயுக்களும் தூமப் புகைகளும் மலையை விட்டிறங்கி நேராக நகரத்திற்குள் பாய்ந்தன. மூன்றே நிமிடத்தில் 38000 மக்கள் நச்சுப்பட்டும் எரிந்தும் செத்தனர். நகரத்தில் ஒருவரின் உயிர் கூட மிஞ்சவில்லை. அடித்தளத்தில் சிறைபட்டிருந்த ஒரு தூக்குக் கைதி மட்டும் குற்றுவிராய் உயிர் பிழைத்தான். அன்று அவனது தூக்கு நாள். ஆனால் அவனைத் தவிர அத்தனை பேரும் இறந்தனர்.

அமெரிக்காவைப் பொறுத்தவரை, ஹவாயிலும் அலாஸ்காவிலும் எரிமலைகள் உள்ளன.

ஹவாய் தீவின் மௌனா லோவா சிகரமே உலகில் ஆக்கத்தில் இருக்கும் எரிமலைகளுள் மிக உயர்ந்ததாகும்.

அமெரிக்காவின் சமீபத்திய வெடிப்பு சம்பவம் 1912ல் நடந்தது. அலாஸ்காவில் உள்ள கட்மை மலை வெடித்தபோது, அதைச் சுற்றிலும் ஐந்தாயிரம் சதுர மைல்களுக்கு தூசும் சாம்பலும் மூடியிருந்தது. ஆனால் நகர மக்கள் பெரும்பான்மையினர் வெளியேற்றப் பட்டுவிட்டதால், சேதம் பெரிதாக இல்லை.

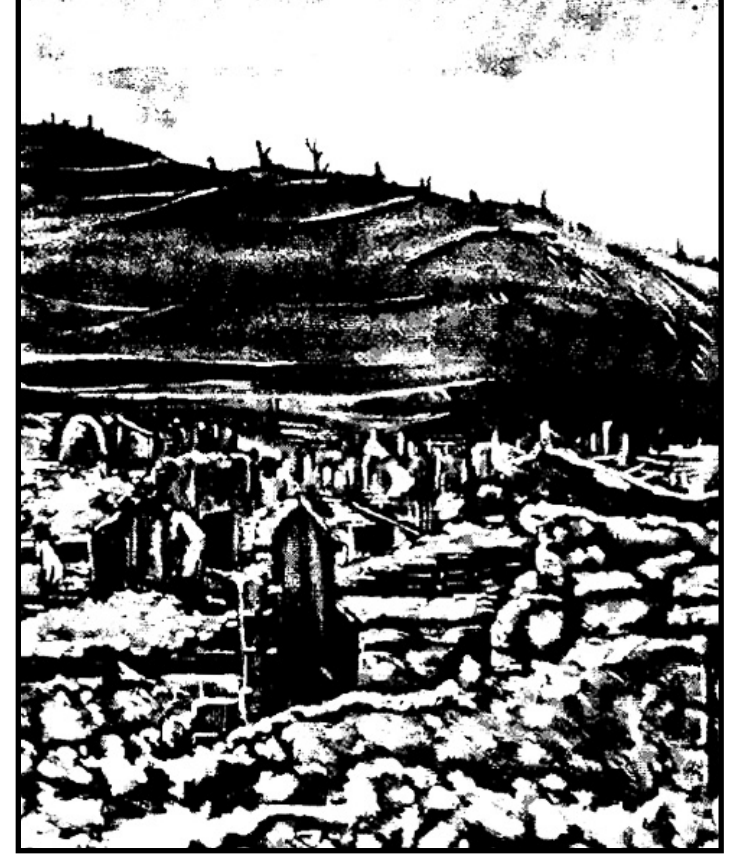


பலே மலைச்சீற்றம்

ஹவாய் மற்றும் அலாஸ்காவைத் தவிர காஸ்கேட் மலைத்தொடரில் தான் எரிமலைகள் காணப்படுகின்றன. வெளியே உள்ள பிற நாற்பத்தெட்டு மாகாணங்களில் எந்த எரிமலை செயல்பாடும் இல்லை.

காஸ்கேட்களின் பதினைந்து மலைமுகடுகள் எரிமலைகளே. இவற்றில் உயர்ந்த சிகரம் ரணீர் ஆகும். இதனிடம் கடந்த இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளாக எந்த சீற்றமும் இல்லை.

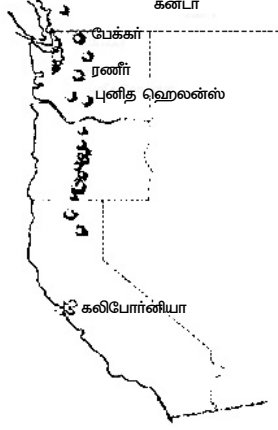
1975 வரை காஸ்கேட்களின் எந்த மலைகளிலும் அறுபதாண்டுகளாக எரிமலை செயல்பாடு இல்லை.



பலே மலை வெடிப்பிற்குப் பின்

ரணீர் மலையின் வடக்கில் 135 மைல் தொலைவில் பேக்கர் மலை உள்ளது. 1975ல் மலை மேல் புகை தோன்ற ஆரம்பித்தது. மக்கள் காட்டுத்தீ என முதலில் கருதினாலும், பின்னர் எரிமலை வாயிலிருந்து வரும் புகை என்று உணர்ந்தனர். பெரிய பாதிப்புகள் எதுவுமின்றி அது நின்று போனது.

இதே போன்று வாஷிங்டனில் புனித ஹெலன்ஸ் மலை உள்ளது. 1831 முதல் 1854 வரை எரிந்து கொண்டிருந்த



காஸ்கேட் தொடரின் எரிமலைச் சிகரங்கள்



புனித ஹெலன்ஸ் மலைச்சீற்றம்

இம்மலை, அடுத்து, 1980ல் அதிரத் தொடங்கியது. ஆறு வாரங்களுக்கு சின்னச்சின்ன அதிர்வுகள் வந்து போனவாறு இருந்தன. பேக்கர் மலை 1975ல் அடங்கிவிட்டது போல இதுவும் அடங்கிவிடும் என்று மக்கள் எதிர்பார்த்தனர். ஆனால் மே 18, 1980 அன்று காலை மலை வெடித்தது. அது மிகக்கொடூரமாக வெடிக்கவில்லை என்றாலும், அமெரிக்க வரலாறு கண்ட பெரிய வெடிப்பு இதுவே.

மில்லியன் டன் கணக்கான சாம்பலும் பாறைகளும் பன்னிரண்டு மைல் உயரத்திற்கு காற்றில் தூக்கி வீசப்பட்டன. மலையின் பனி உருகி மண்ணோடு கலந்து சேற்று ஆறாகப் பெருகி ஓடியது. அது வீடுகளையும், பாலங்களையும், வண்டிகளையும் அடித்துச் சென்றது. நல்ல வேளையாக மக்கள் அவ்விடத்தை காலி செய்து விட்டதால், உயிர்சேதம் அதிகமாக இல்லை.

புனித ஹெலன்ஸ் மலை இன்றளவும் கிளர்ந்து கொண்டு தான் இருக்கிறது.

மலையே இல்லாத இடத்தில் கூட எரிமலைச் சீற்றங்களைக் காண முடியும். மெக்ஸிகோவில் பரீகுடின் என்ற கிராமம் உள்ளது. 1943ல் விவசாயிகள் சோளவயற்காட்டில் வேலை பார்த்துக்கொண்டு இருந்தனர். அந்த வயல் சமதளத்தில் இருந்த தரையிலே தான் அமைந்திருந்தது. திடீரென தரையில் ஒரு பிளவு ஏற்பட்டது. அந்தப் பிளவு விரிந்து கொண்டே சென்றது. திடுமென நிலம் அதிர்ந்து பிளவிலிருந்து தீப்பிழம்புகளும் புகையும் கிளம்ப ஆரம்பித்தது.

அச்சம் கொண்ட விவசாயிகள், விரைந்து வீடுகளுக்குத் திரும்பினர். மறுநாள் காலை, அவர்கள் வயலிற்கு வந்தபோது சோளத்திற்கு பதிலாக நூறடி உயர சாம்பல்

குவியல் தான் இருந்தது. மேலும் மேலும் சாம்பல் குவியல் வளர்ந்து கொண்டே இருந்தது. இது ஒரு எரிமலையாகவே வளர்ந்து வருகிறது என்று பிறகு தான் புரிந்தது.

பரிகுடின் - சிலமாத காலத்தில்



பகல்



இரவு



பரிகுடனால் மூடப்பட்ட நகரம்

ஒரு வருடத்தில் 1500 அடி உயரத்திற்கு வளர்ந்து மொத்த கிராமத்தையும் மூடி விட்டது. போம்பே போன்றே பரிகுடின் பகுதியும் மொத்தமும் முழுகிவிட்டது. ஒரே வித்தியாசம், இது மெதுவாகவும், உயிர் சேதமின்றியும் நடந்தது. இரண்டாம் வருடத்தில் அது அருகிலிருந்த இன்னொரு கிராமத்தையும் மூடும் அளவிற்கு வளர்ந்து விட்டது. இறுதியாக ஒன்பது வருடங்களுக்குப் பின் இது நின்றது. மொத்தத்தில் கால் மைல் உயரம் வளர்ந்திருந்த அம்மலை, சுற்றிலும் ஏழு மைல்களுக்கு தாவரங்களை சுவடில்லாமல் அழித்தது.

4. நிலத்தின் அடியில் அனல்

இந்த எரிமலைகளின் பின்னணி என்ன?

பூமிக்கடியில் உள்ள அகீத வெப்பமே மலைகள் வெடிக்கக் காரணம் என்ற பழைய கோட்பாடே எரிமலைகளின் ஒரே விளக்கம் ஆகும். இந்த வெப்பத்திற்குச் சான்றை நாம் கண்கூடாக காண்கிறோம்.

உலகத்தின் பல்வேறு பகுதிகளின் ஆழங்களில், சுரங்கங்கள் உள்ளன. அவற்றில் இருந்து தங்கம், வைரம், உலோகம், இன்னும் பல விலை மதிப்பில்லா கற்கள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. இந்தச் சுரங்கங்கள், கீழே ஆழம் போகப்போக வெப்பம் கூடிக் கொண்டே போகின்றன.

உலகின் மிக ஆழமான சுரங்கம் கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவில் உள்ளது. இரண்டு மைலுக்கும் மேலே ஆழமான உள்ள இச்சுரங்கத்தின் பாறைச் சுவர்கள் 126 பாரன்ஹீட் வெப்பநிலையில் உள்ளவை. குளிர் காற்று செலுத்தப்படா விட்டால் மனிதர்களால் இந்த வெப்பநிலையில் வேலை பார்க்க முடியாது.

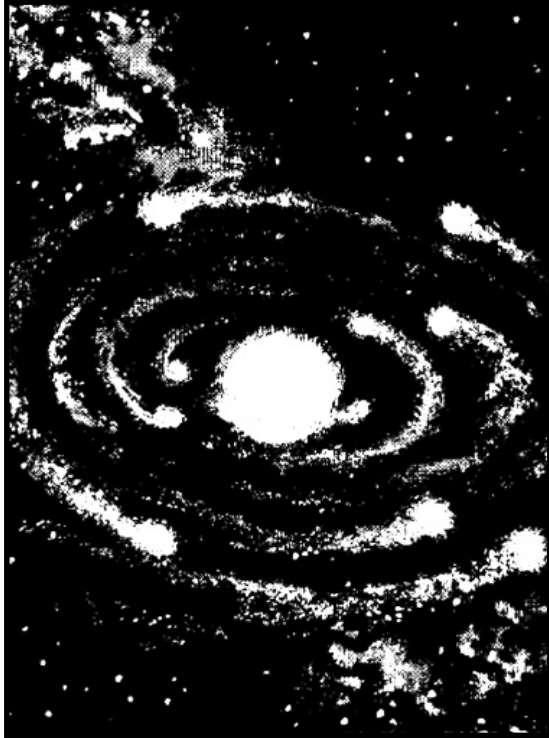
பூமியின் ஆழம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதன் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதாக அறிவியலாளர் உறுதியாக நம்புகின்றனர். நூறு மைல் ஆழத்திற்குப் பின் பாறைகளின் வெப்பநிலை 2000 பாரன்ஹீட். இந்த வெப்பநிலை மேல்பரப்பில் இருந்திருந்தால் பாறைகள் உருகி குழம்பாக ஓடியிருக்கும். ஆனால் அடியாழத்தில் இருப்பதால், மைல்கணக்கான பாறைகளின் எடை மேலே அழுத்திக்கொண்டு இருப்பதால், அது உருக்குலைந்து விடாமல் கெட்டியாக இருக்கின்றன.

இந்த செந்தனலான பாறையே மாண்டில் எனப்படும்.

சராசரியாக ஆயிரத்து எண்ணூறு மைல்களுக்கு இந்த படலம் நீடிக்கிறது. அதற்கும் கீழே, பூமியின் மையத்தில் பெரும்பாலும் உருகிய இரும்பு வெந்தனல் திரவமாக காணப்படும். பூமிக்குள் நடுமத்தியில், வெப்பநிலை 5000 அல்லது 6000 பாரன்ஹீட் வரை இருக்கும். இது சூரியனின் மேற்பரப்பின் உள்ள வெப்பநிலைக்குச் சமமாகும்.

இந்த மிதமிஞ்சிய வெப்பம் எங்கிருந்து வந்தது?

பூமி எப்படி ஆதியில் உருவானது என்று சற்றே ஆராய்ந்தால் இதற்கு பதில் கிடைக்கும். பூமி சூரியனிடம் இருந்து பிரிந்து வந்த ஒரு பகுதி என ஐம்பது வருடங்களுக்கு



சூரிய மண்டலத்தின் தோற்றம்

முன், வானியலாளர் நினைத்தார். சூரியனின் அருகாமையில் வேறு ஒரு விண்மீன் கடந்து சென்றபோது, அதன் ஈர்ப்பு விசையால் பூமியும் மற்ற கிரகங்களும் சூரியனிடம் இருந்து விண்டு வந்தது என்ற அவர்கள் எண்ணினர்.

அது உண்மையென்றால், பூமியின் மையப்பகுதி இப்படி தீப்பிழம்பாய் இருப்பதில் ஆச்சரியம் இல்லை. பூமியின் வெளிப்பகுதி மட்டும் தேவையான அளவு குளிர்ந்ததால் தான், மனிதன் மற்றும் பிற அனைத்து உயிரும் அதில் வசிக்க முடிகிறது.

ஆயினும், கவனமாக ஆராய்ந்தபோது, இந்த கருத்தில் பல முரண்பாடுகள் இருப்பதை உணர்ந்து, இதில் உண்மை இல்லை என்று கைவிட்டனர்.

1944ல் ஜெர்மன் வானியலாளர் கார்ல் பிரீட்ரிச், முன்பு நிராகரிக்கப்பட்ட வேறொரு பழைய கருத்தை மீண்டும் எடுத்து, அதற்கு திருத்தங்கள் கொடுத்து, அனைவருக்கும் ஏற்படையதாய் இருக்கும் வண்ணம் உருவம் கொடுத்தார்.

அதாவது, ஆதியில் தூசு மற்றும் வாயுக்களால் ஆன ஒரு பிரம்மாண்ட மூட்டிலிருந்தே சூரியனும் மற்ற கோள்களும் ஒரே நேரத்திலேயே உருவாயின. தூசு துகள்களும் வாயுக்களும் இணைந்து பெரிய துண்டுகளாகவும், மீண்டும் அவை ஒன்றோடொன்று இணைந்து இன்னும் பெரிய பிண்டங்களாகவும், பின்னர் அவை இணைந்து மிகப் பெரிய அண்டங்களாகவும் உருமாறின.

அந்த மூலப் பொருட்கள் நடுப்பாகத்திலே மிகுந்து இருந்ததால், அதுவே பன்மடங்கு பெரிய சூரியனாக உருக்கொண்டது. ஓரங்களிலும் விளிம்புகளிலும் எஞ்சியிருந்த மிச்சமே பிற சிறிய கோள்களாக உருக்கொண்டன.

இந்தக் கதையில், வெப்பம் எங்கிருந்து வந்தது? பூமியின் வெப்பத்திற்கு விளக்கம் என்ன?

இரண்டு துண்டு பொருட்கள் ஈர்ப்பு விசையால் கூடிவந்து மோதிக் கொள்ளும்போது, அதன் இயக்க சக்தி வெப்பமாக மாறிவிடும். மென்மேலும் துண்டுகள் மோதி இன்னும் பெரிய துண்டை உருவாக்கும்போது, வெப்பமும் பன்மடங்கு பெருகிக்கொண்டே போகும். கடைசியாக, மொத்த துண்டுகளும் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு முழுக்கோள் அளவுக்கு உருப்பெறும்போது, அதில் சேர்ந்திருக்கும் வெப்பம் மொத்த கோளையும் வெந்தனலாகத் தகிக்க வைக்கப் போதுமான அளவிற்கு இருக்கும்.

ஆகவே, எவ்வளவு துண்டுகள் ஒன்று கூடுகிறதோ அதற்கேற்ப வெப்பத்தின் அளவு இருக்கும். பூமியைவிட அளவில் பெரிய ஜூபிடரின் மத்திமப்பகுதி, பூமியைவிட அதிக வெப்பமாக இருக்கும். அனைத்திலும் பெரிய சூரியனே அனைத்திலும் தகிக்கும் வெப்பமுடையதாக இருக்கும்.

ஆதியில் தகித்துக் கொண்டிருந்த பூமி, நாளைடைவில் குளிர்ந்தபோது, புறப்பகுதி மட்டுமே குளிர்ந்தது. இதன் காரணம் என்ன? உள்பகுதி ஏன் குளிரவில்லை? உள்ளும் புறமும் மொத்தமும் சீராகக் குளிராததன் காரணம் என்ன?

பாறைகள் வெப்பம் கடத்தும் திறனற்றவை. பாறைகளின் வழியாக வெப்பம் நீங்கிச் செல்ல நீண்ட நேரம் எடுத்துக்கொள்ளப்படும். பூமியின் மேற்புறத்தில் உள்ள குளிர்ந்துபோன பாறைகள் உள்ளிருக்கும் அனற்பகுதிகளின் வெப்பத்தைக் கடத்தாமல் ஒரு போர்வையைப் போன்று கதகதப்பாக வைத்திருக்கிறது.

இருந்தாலும், மிக மிக மெதுவாக, கொஞ்சம் கொஞ்சமாக, வெப்பம் நீங்கிக் கொண்டு தான் இருக்கிறது. போதிய கால அளவிற்குப் பின், மொத்த பூமியும் சீராக குளிர்ந்துவிடும்.

1900-களின் விஞ்ஞானிகள், பூமி உருவாகி 200 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் இருக்காது என்று எண்ணிக்கொண்டனர். முழுக்கவும் குளிர்ந்துபோக இந்தக் காலம் போதாது.

1905ல், அமெரிக்க விஞ்ஞானி பெர்த்ரம்(1870-1927), பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிட ஒரு வழி கண்டுபிடித்தார். யுரேனியம் என்னும் கதிரியக்க உலோகம் மிக மெதுவாக அணுச்சிதைந்து ஈயமாக மாறுகிறது.

ஒரு பாறையில் உள்ள யுரேனியத்தின் அளவையும் ஈயத்தின் அளவையும் மதிப்பிடுவர். அந்த அளவுகளைக் கொண்டு, எவ்வளவு நேரம் அணுச்சிதைவு நடந்திருந்தால் அவ்வளவு ஈயம் உருவாகியிருக்கும் என்ற காலத்தை மதிப்பிடலாம். அந்தக் கால அளவைக் கொண்டு பாறைகளின் வயதைக் கணக்கிடலாம்.

இந்த வழிமுறையில் பூமியின் வயதைக் கணக்கிட்டபோது, பூமிக்கு நான்கு பில்லியன் வருடங்கள் வயதானது அறிய வந்தது. இது முன்னர் அவர்கள் நினைத்திருந்ததை விட இருநூறு மடங்கு அதிக ஆண்டுகளாகும். அப்படிப் பார்க்கும்பொழுது, பூமி மொத்தமும் குளிர்ந்துபோக தேவைப்படும் கால அளவு ஏற்கனவே கடந்து விட்டது. நிலத்திற்கடியில் இதற்கு மேலும் வெப்பம் இருக்க வாய்ப்பில்லை; அது எரிமலையாய் வெடிக்கத் தேவையும் இல்லை.

பின் எதற்காக எரிமலைகள் வெடிக்கின்றன?

இதற்கான விடை யுரேனியத்தின் கதிரியக்கத்தில் உள்ளது. யுரேனியம் ஈயமாக அணுச்சிதையும்போது வெப்பம் உருவாக்கப்படும். சிறிதளவு யுரேனியம் அணுச்சிதையும்போது சிறிதளவு வெப்பமே உருவாகும். அதை யாரும் பொருட்படுத்தத் தேவையில்லை. ஆனால் உலகில் உள்ள பில்லியன் டன் கணக்கான யுரேனியம் அணுச்சிதையும்போது, அது கொடுக்கும் வெப்பம் அதீத அளவு ஆகும்.

யுரேனியம் மட்டுமல்ல, இன்னும் மற்ற கதிரியக்க தனிமங்களும் உள்ளன. இவை அனைத்துமே வெப்பம் கொடுப்பவையே. இப்படிக்கதிரியக்கத்தால் உற்பத்தியாகும் கூடுதல் வெப்பத்தின் கூட்டுத்தொகையைக் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால், அது பூமியிலிருந்து இடையறாது வெளியேறிக் கொண்டிருக்கும் ஆதித்தோற்ற காலவெப்பத்திற்கு சம ஈடாக உள்ளது.

ஆக, உருவாகும் வெப்பமும் நீங்கும் வெப்பமும் ஏறத்தாழ சமமாக இருப்பதால், பூமி குளிரவே இல்லை என்று புரிந்து கொள்ளலாம். கதிரியக்கத்தால் பூமியின் உள்புறம் எப்போதும் சூடாகவே இருக்கிறது. யுரேனியம் மற்றும் பிற கதிரியக்கத் தனிமங்களின் மொத்த இருப்பு பூமியில் மெல்ல மெல்ல வற்றிக் கொண்டே வருகின்றது. எனினும், அவை மொத்தமும் தீர்ந்து, வெப்பம் தணிந்து போக இன்னும் பில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகள் எடுக்கும். அதாவது, எரிமலைகள் இன்னும் பில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகள் வெப்பம் கக்கிய பின்னர் தான் அடங்கப்பெறும்.

இப்பொழுது இன்னொரு கேள்வி எழலாம். பூமி உட்பகுதி மொத்தமும் கொதித்துக் கொண்டிருக்க, ஏன் சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டுமே எரிமலைகள் உள்ளன?

இதற்கான விடை -

பூமியின் மேற்புறம் எல்லா இடங்களிலும் சீராக திடமாக இருப்பதில்லை. சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் அவை வலுவின்றி நலிவாகக் காணப்படுகின்றன. அல்லது சில இடங்களில் சற்று பிளவுகள் விட்டிருக்கின்றன. இவற்றின் வழியாக வெப்பம் மேல்நோக்கி வெளியேறுவது எளிது.

மேலே வந்தடையும் இந்த வெப்பம், மண்ணில் உள்ள தண்ணீரைச் சூடாக்குகிறது. இவை வெந்நீருற்றுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. சில இடங்களில் தண்ணீர் ஆவியாய்க் கொதிக்கும் அளவிற்கு சென்று, அந்த நீராவி மேலே தண்ணீரைப் பீய்ச்சியடிக்கத் தொடங்கும். இதுவே வெந்நீர்ச்சுனை எனப்படுகிறது. இன்னும் சில இடங்களில், அளவிற்கு மீறி அதீத வெப்பம் வெளியேறும்போது, ஒரு எரிமலை உருவாகிறது.

இத்தகைய வலுவற்ற தளங்கள் குறிப்பிட்ட இடங்களில் மட்டுமே தோன்றுகின்றன. உலகில், தற்பொழுது ஆக்கத்தில் உள்ள ஐநூறு எரிமலைகளில், கிட்டத்தட்ட முன்னூறு எரிமலைகள் பசிபிக் சமுத்திரத்தை மட்டுமே சுற்றி வளைவாக அமைந்திருக்கின்றன. இன்னும் எண்பது எரிமலைகள் அதையொட்டி இந்தோனேசிய தீவுகளில் உள்ளன. எரிமலைகளாலான இந்த வளைவு “ நெருப்பு வளையம்” என்று குறிக்கப்படும்.

1800களில் தான் விஞ்ஞானிகள் இந்தப் பாங்கைக் கவனித்தனர். அவர்கள் இதற்கான காரணத்தைப் பற்றி யோசித்தனர். நிலவு முற்காலத்தில் பூமியோடு சேர்ந்து

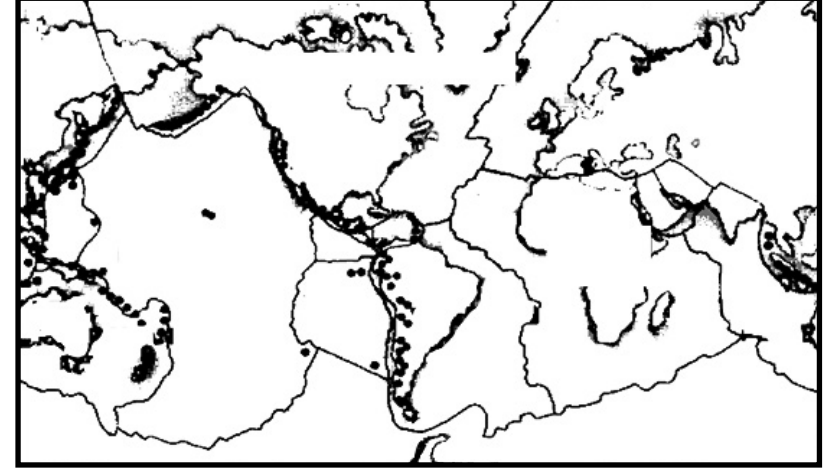
இருந்திருக்கலாம்; பின்னர் விட்டுச்செல்லும்போது ஒரு அதலபாதாளத்தை உருவாக்கிச் சென்றிருக்கலாம்; அதுவே நீரால் நிரம்பி பசிபிக் சமுத்திரமாகி இருக்கலாம்; சமுத்திரத்தைச் சுற்றி உள்ள விளிம்பில், நிலவு பிளந்து சென்ற தாக்கத்தால் வலுவற்றுப் போயிருந்த இடம் முழுதும் எரிமலைகள் தோன்றி இருக்கலாம் எனக் கருத்து தெரிவித்தனர்.

ஆனால் இது முற்றிலும் தவறாகிப்போனது. இன்றைய விஞ்ஞானிகள் நிலவு பூமியுடன் இணைந்து என்றும் இருந்ததில்லை என்று கணிக்கின்றனர்.

உலக வரைபடத்தை எடுத்து, அதில் எல்லா எரிமலைகளையும், பல்வேறு பூகம்பங்களின் மையங்களையும் குறித்தால், நெருப்பு வளையமும், இன்னும் பல கோடுகளும் வளைவுகளும் தோன்றும். உலகப்படம் பல பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, அந்த பாகங்கள் ஒன்றுசேரும் கோட்டுப்பகுதிகளில் எரிமலைகளும் பூகம்பமும் அமைந்திருந்தன.

இன்று தனித்தனியாக இருக்கும் கண்டங்கள் அனைத்தும் ஒருங்கிணைந்து ஒரு பெரும்பகுதியாக முற்காலத்தில் இருந்திருக்க வேண்டும். பல நிலத்தட்டுகள் ஒன்றிணைந்து ஒருபெரும் பரப்பாக இருந்ததற்கான சான்றுகள் 1950களில் விஞ்ஞானிகளுக்கு கிடைத்தன.

இந்த தட்டுகள் மெல்ல நகர்ந்தபடி இருக்கும். பூமியின் அடியில் உள்ள அதீத வெப்பத்தால், பாறைகள் உருகி மெழுகை போன்று ஓடிக்கொண்டிருக்கும். பெரும் சுழிகளாக சுற்றிக்கொண்டு இருக்கும். மேலுள்ள தட்டுகளை இங்கும் அங்கும் அலைக்களித்தவாறு இருக்கும். சில தட்டுகள் மெல்ல விலகிச் செல்லும், சில மெல்ல ஒன்று சேரும்.



— தட்டின் எல்லைக்கோடு

● எரிமலை

டெக்டோனிக் தட்டு & நெருப்பு வளையம்

தட்டுகள் ஒன்று சேருமிடத்தில் வலுவற்று இருக்கும்; அப்பகுதிகளில் எரிமலைகளை உருவாகின்றன.

நன்று, ஒரு அமைதியான எரிமலை எப்போது விழிக்கும் என கணிக்கமுடியுமா?

இப்போதைக்கு நம்மால் அது முடியவில்லை. தட்டுகள் நகருவதைப் பற்றி இன்னும் அதிகமாகப் புரிந்து கொள்ள வேண்டியவை இருக்கின்றன. அதற்குப் பின் நம்மால் கணிக்க இயலும்.

எரிமலைச் சீற்றத்தை நிறுத்தவோ, அல்லது அவ்வப்பொழுது சிறிது சிறிதாக அதை சீறவைத்து, பெரும்வெடிப்புகளைத் தவிர்க்கவோ நம்மால் முடியுமா?

இல்லை, இப்போதைக்கு நம்மிடம் இதைப் பற்றிய விவரம் எதுவுமில்லை. ஆயினும் அறிவின் துணை கொண்டு விரைவில் இதைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வோம்.

5. பிற கோள்களில் எரிமலைகள்

பிற கோள்களில் எரிமலைகள் இருக்கின்றனவா?

தர்க்க விளக்கத்தின்படி இருக்கத்தான் வேண்டும். சூரிய மண்டலம் முதன்முதலில் தோன்றியபோது, அதன் கோள்கள் வெகு வெப்பமாக இருந்தன. அவை முதன்முதலில் குளிரத் தொடங்கியபோது, அவற்றின் மேற்புறங்கள் மிக லேசாக இருந்தன. அவற்றைத் தகர்த்துக் கொண்டு வெப்பம் வெளியேறிச் செல்லும்போது ஏராளமான எரிமலை வெடிப்புகள் ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும்.

ஒருவேளை கோள் மிகச்சிறியதாய் இருக்குமானால், எளிதில் முற்றிலும் குளிர்ந்து போய், எரிமலை வெடிப்பின் மூலம் வெப்பம் வெளியேறும் நிகழ்ச்சி நடக்காமலே போகலாம்.



நிலவில் எரிமலை வாய்கள்

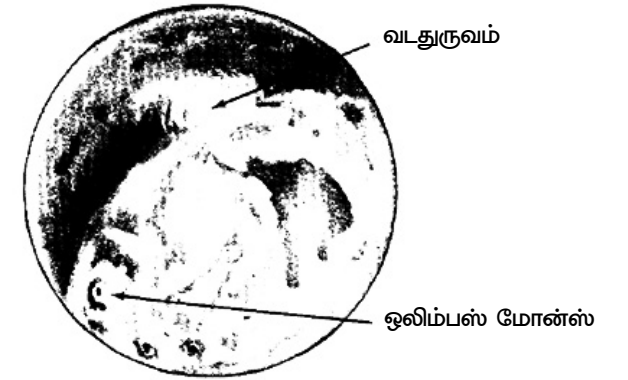
நாம் எவ்வாறு எரிமலைகளைக் கண்டுபிடித்தோம்?

அல்லது, உட்புறம் வெப்பமாகவே இருந்தாலும் கூட, குளிர்ந்த மேற்புறம் மிகத் தடிமனாக இருக்குமானால், அந்த வெப்பத்தால் அதை உடைத்துக் கொண்டு வெளியேற முடியாது.

நிலவில் எரிமலை வடிந்ததற்கான தடயங்கள் காணப்பட்டாலும், அவையனைத்தும் அதன் ஆதிகால வரலாற்றில் நடந்திருக்க வேண்டும். இப்பொழுது நிலவில் எரிமலை செயல்பாடு இருப்பதாக எந்த அறிகுறியும் இல்லை.

1971ல் மரைனர் 9 என்ற விண்கலம், செவ்வாய்க் கிரகத்தின் சுற்றுப் பாதையில் செலுத்தப்பட்டது. அது செவ்வாயின் மேற்பரப்பை புகைப்படம் எடுத்தனுப்பியது. அதிலிருந்து செவ்வாயின் முழு வரைபடமும் வரையப்பட்டது.

அதில் எரிமலை வாய்கள், மலைகள், பள்ளத்தாக்குகள் என பல அம்சங்கள் இருந்தன. ஒரு பகுதியில், வரிசையாக எரிமலைகள் தொடர்ந்து காணப்பட்டன. அதிலனைத்திலும் பெரியது ஒலிம்பஸ் மோன்ஸ்.



செவ்வாய்



ஒலிம்பஸ் மோன்ஸ்

ஒலிம்பஸ் மோன்ஸ் உலகில் உள்ள எந்த எரிமலையைக் காட்டிலும் பன்மடங்கு பெரியது. அதன் சிகரம் பதினைந்து மைல் உயரமும், அடிமட்டம் 250 மைல் அகலமும் உடையது.

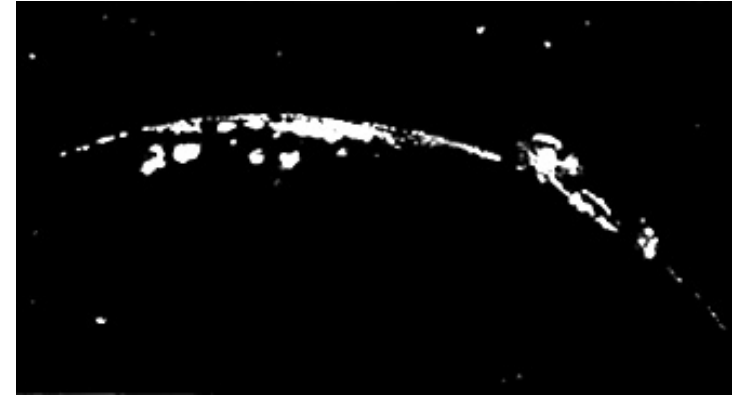
ஆனால், ஒலிம்பஸ் மோன்ஸ் உட்பட, வேறு எந்த செவ்வாய் எரிமலையும் இப்பொழுது ஆக்கத்தில் இல்லை.

1978ல் ஒரு விண்கலம் வெள்ளி கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் நிறுத்தப்பட்டது. வெள்ளியைச் சுற்றிலும் தடித்த மேகங்கள் சூழ்ந்திருப்பதால், அதன் மேற்பரப்பைக் காண இயலவில்லை. ராடார் கதிரின் துணைகொண்டு துளைத்துப் பார்த்ததில், வெள்ளியின் மீதும் சில எரிமலை இருப்பது புலனானது. எரிமலையாய் இருக்க வாய்ப்புள்ள ரியா மோன்ஸ் என்றொரு மலை, செவ்வாயில் உள்ள ஒலிம்பஸ் மோன்சை விட பெரிதாக உள்ளது. ஆனாலும், செவ்வாயைப் போன்றே வெள்ளியின் எரிமலைகளும் ஆக்கத்தில் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

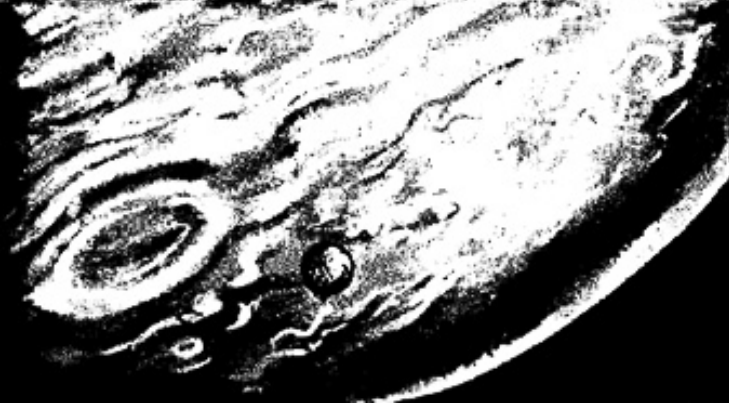
சூரிய மண்டலத்தில் பூமியைத் தவிர வேறு எந்த கோளிலும் ஆக்கத்தில் உள்ள எரிமலைகள் இருப்பதாக அறிகுறி இல்லை. 1979ல் ஒரு விண்கலம் வியாழன் அருகில் சென்று அதன் துணைக்கோள்களை ஆராய்ந்தது. வியாழனுக்கு நான்கு துணைக்கோள்கள் உண்டு. அவை நிலவின் அளவோ அல்லது அதைவிட பெரியதாகவோ உள்ளன. அயோ என்ற துணைக்கோள் அதன் அருகில் உள்ளது. அது நிலவின் அளவே இருக்கும். மேலும் நிலவு பூமியிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளதோ, ஏறத்தாழ அதே தொலைவிலேயே வியாழனிடமிருந்து அமைந்திருக்கிறது.

வியாழனின் ஈர்ப்பு விசையால், அதன் துணைக்கோள்களின் பாதைகள் நெருக்கப்பட்பட்டும் இழுக்கப்பட்பட்டும் சூடாகின்றன. மிக அருகில் இருக்கும் அயோவே இந்த விளைவால் அதிகமாக பாதிக்கப்படுகிறது.

இந்த வெப்பம் எரிமலையை உருவாக்கப் போதிய அளவு இருக்கும் என்று வானியலாளர் கருதினர். அயோவின் புகைப்படங்களைக் கண்டபோது அதில் உண்மையாகவே எரிமலைகள் காணப்பட்டன.



அயோவின் எரிமலைகள்



அயோ

சீறிக் கொண்டிருக்கும் நிலையில் எட்டு எரிமலைகள் அயோவில் காணப்பட்டன. நான்கு மாதங்களுக்குப் பின்னர், மீண்டும் ஒரு முறை புகைப்படம் சேகரித்தபோது, அதில் ஆறு எரிமலைகள் இன்னமும் சீறிக்கொண்டு இருந்தன.

அவை பெரும்பாலும் சாம்பலும் கந்தகமும் உமிழ்கின்றன. கந்தகத் தூரலால் அயோவின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சிவப்பு, ஆரஞ்சு, மஞ்சள் என காட்சியளிக்கிறது.

ஆக, நமக்கு தெரிந்து இரண்டு கோள்கள் எரிமலைகள் உடையதாக இருக்கின்றன-பூமி மற்றும் அயோ.

அறிவியலில் எத்தனை முன்னேற்றங்கள் கண்டாலும் இன்னமும் எரிமலை வெடிப்பின்போது நம்மால் ஓடியொளிவதைத் தவிர வேறெதுவும் செய்ய முடியவில்லை.

☆☆☆